

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-170831

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/52

(21)Application number : 2000-369072

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 04.12.2000

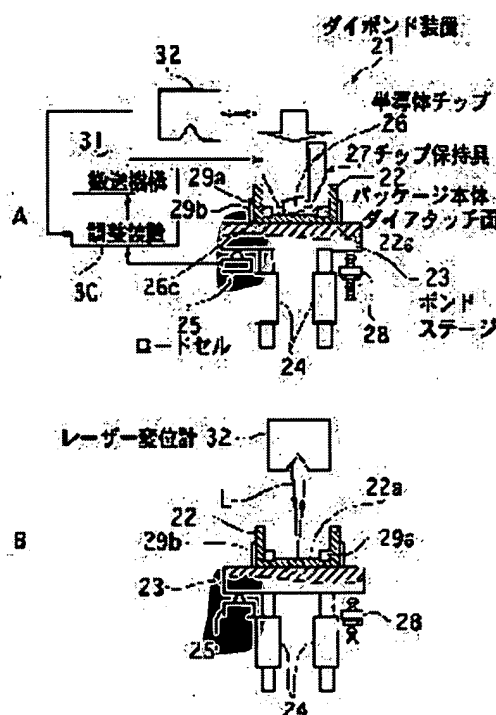
(72)Inventor : MIZUTANI KENJI

(54) DIE BONDING APPARATUS AND ITS BONDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform a precise die-bonding by preventing breakage of a corner portion of a semiconductor chip without reducing productivity.

SOLUTION: An adjustment device 30 adjusts a down-movement distance (a height of bonding) of a chip holder 27 on the basis of each of output of a load cell 25 for detecting a load applied to an upper surface of a bonding stage 23 and a laser displacement gauge 32 for measuring a thickness of a die attachment surface 22a, thereby, a precise die-bonding process is attained by preventing breakage of the corner of the semiconductor chip 26 in loading even if the cut surface of the semiconductor chip 26 is not positioned in a predetermined perpendicularity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The stage which supports the package body in which the upper part carried out opening, and the chip holder which pinches the both-sides side of a semiconductor chip and holds said semiconductor chip, The conveyance device in which turn said chip holder to the diamond touch side of said package body, drop it, and said semiconductor chip is mounted to said diamond touch side, In die bond equipment equipped with a load detection means to detect the load which joins the top face of said stage A measurement means to measure the height of said diamond touch side over said stage top face, Die bond equipment characterized by having an adjustment means by which the downward movement magnitude of said chip holder towards said diamond touch side can be adjusted, to said conveyance device based on the output of said load detection means, and the output of said measurement means.

[Claim 2] Die bond equipment according to claim 1 characterized by said measurement means containing the laser displacement gage arranged above said diamond touch side.

[Claim 3] In the die bond approach of carrying out the specified quantity descent of the chip holder which pinches the both-sides side of a semiconductor chip and holds said semiconductor chip to the diamond touch side of the package body in which the upper part carried out opening, and mounting said semiconductor chip The die bond approach characterized by having the step which detects the magnitude of the load which joins said diamond touch side, and the step which detects the thickness of said diamond touch side, and adjusting said specified quantity based on the detection result in said each step.

[Claim 4] The die bond approach according to claim 3 characterized by detecting the thickness of said diamond touch side using the laser displacement gage arranged above said package body.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the die bond equipment and the die bond approach of mounting semiconductor chips, such as a solid state image sensor, to the diamond touch side of a package body using the chip holder of a side chuck type.

[0002]

[Description of the Prior Art] The semiconductor chip which constitutes a CCD sensor and a linear sensor is contained by the package of the Sir DIP mold which consists of a ceramic ingredient, and is used widely. Die bond equipment as shown in drawing 3 is conventionally used for mounting of the semiconductor chip to this package.

[0003] the bond stage 3 where die bond equipment 1 supports a package body 2, and the bond stage 3 -- the specified quantity upper and lower sides -- it has the slide guide 4 supported movable, the load cell 5 which detects the load which joins the bond stage 3, and the chip holder 7 which pinches the both-sides side (cutting plane) of a semiconductor chip 6, and holds a semiconductor chip 6. A package body 2 is equipped with diamond touch side 2a in which a semiconductor chip 6 is mounted, inner lead section 9a by which connection is carried out to a semiconductor chip 6, and outer lead section 9b used as an external terminal, and jointing materials for corrugated fibreboard (illustration abbreviation), such as Ag paste, are beforehand applied to diamond touch side 2a.

[0004] The chip holder 7 carries out specified quantity downward migration towards diamond touch side 2a according to the conveyance device which is not illustrated, and presses and mounts the rear face of a semiconductor chip 6 on the above-mentioned jointing material for corrugated fibreboard. Although a load cell 5 is for detecting the press load by the chip holder 7, when the load more than predetermined acts, the stopper 8 for load cell 5 protection operates. Wire bond of a semiconductor chip 6 and the inner lead section 9a is carried out after mounting, and up opening of a package body 2 is covered with sealing agents, such as glass, and let it be a product.

[0005] Generally, solid state image sensors, such as CCD, are mounted to a package body so that the flatness of the image pick-up side (chip top face) may become predetermined specification within the limits. Therefore, the error of the flatness under a package body is absorbed to JP,7-161741,A, the flatness of a diamond touch side is maintained to it, and the technique which secured the predetermined flatness of the semiconductor chip mounted in this is indicated, for example. Moreover, the configuration which forms in the chip loading field periphery of a diamond touch side the slot into which a semiconductor chip corner is not contacted is indicated by JP,2000-40707,A in order to prevent the chip of the corner of the semiconductor chip at the time of mounting when the diamond touch side is curving.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when area other than a pixel decreases on a chip top face with the miniaturization of the semiconductor chip in recent years, the chip holder 7 of the side chuck type which pinches a chip both-sides side which was mentioned above as a chip holder holding a

semiconductor chip is needed. For this reason, the plumbness to the chip top face of a semiconductor chip side face becomes very important, and this will have big effect on the mounting precision to a package body.

[0007] A semiconductor chip is separately separated from a wafer condition through a dicing process. Although a wafer is stuck and supported by the pressure sensitive adhesive sheet at the time of dicing. The field used as the product of a wafer periphery part is compared with each semiconductor device. Since adhesion area with the above-mentioned pressure sensitive adhesive sheet is small, As typically shown in drawing 4 , in case the semiconductor device 10 located in the near is separated, the above-mentioned wafer periphery part separates from a pressure sensitive adhesive sheet, and serves as chip waste 11, and this will collide to a blade (dicing saw) 12, and will give big stress to a blade 12. the cleaning from the high-pressure nozzle especially injected on a wafer in dicing -- it rides on the stream of service water and the factor of colliding with sufficient vigor to a blade 12 also has the above-mentioned chip waste 11.

[0008] It deforms and a blade 12 is damaged, as shown in drawing 5 , cutting plane 10a of a semiconductor chip 10 cannot keep plumbness consequent to top-face 10b (image pick-up side), but though small, it becomes slanting as the number of sheets of the wafer to process increases by this. A dicing process will be succeedingly performed using the blade 12 concerned until it is checked while this condition works.

[0009] First of all, only in die-length S, compared with the case where the semiconductor chip 6 perpendicularly cut as it was shown in drawing 6 , when it mounted to a package body using the semiconductor chip 10 cut in this way and aslant although the quality of a product was not affected when slanting cutting was less than predetermined is held with the chip holder 7, lower limit corner of chip 10 10c may project below. For this reason, in case the semiconductor chip 10 which was made to carry out downward migration of the chip holder 7 in the same amount of strokes as the semiconductor chip 6 cut perpendicularly, and was cut aslant [above-mentioned] is mounted, possibility that lower limit corner 10c of the semiconductor chip concerned is missing with the collision with diamond touch side 2a as shown in drawing 7 is high. In this case, image pick-up side 10b of a semiconductor chip 10 is damaged owing to, or missing corner 10c remains in a package, becomes a migration contaminant, and is connected with a poor product (poor arrival of goods).

[0010] Moreover, the above-mentioned problem is generated also when the height of diamond touch side 2a differs from the thickness of diamond touch side 2a of a package body 2, i.e., the top face of the bond stage 3, for every package. That is, although a package body 2 comes to carry out pressing of the ceramic ingredient, when it mounts the semiconductor chip by which slanting cutting was carried out even when the thickness of the diamond touch side 2a was in a dimensional tolerance, a possibility of causing the above-mentioned problem is high.

[0011] Although a cure, such as making the lowering speed of the chip holder 7 low, can be considered in order to solve such a problem, it will have big effect on a machine time, and productivity will be spoiled.

[0012] Let it be a technical problem to offer the die bond equipment and the die bond approach of being able to prevent the deficit of the corner of a semiconductor chip and performing proper die bond, without making this invention in view of an above-mentioned problem, and reducing productivity.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In solving the above technical problem, the die bond equipment concerning this invention A measurement means to measure the height of the diamond touch side over a bond stage top face, It is based on the output of a load detection means to detect the load which joins the top face of a bond stage, and the output of the above-mentioned measurement means. It is characterized by having an adjustment means by which the downward movement magnitude of the above-mentioned chip holder which turns a chip holder to the above-mentioned diamond touch side to the conveyance device which carries out downward migration can be adjusted.

[0014] It judges that this invention does not have the cutting plane of the semiconductor chip mounted in predetermined plumbness to an image pick-up side when the output of a load detection means is more

than predetermined, the downward movement magnitude of the chip holder by the above-mentioned conveyance device is decreased, and the deficit of the corner of the semiconductor chip at the time of die bond is prevented. Moreover, according to the output of the above-mentioned measurement means, adjustment of the above-mentioned downward movement magnitude is enabled, and the deficit of the corner of a semiconductor chip is prevented.

[0015] Moreover, the die bond approach concerning this invention has the step which detects the magnitude of the load which joins a diamond touch side, and the step which detects the thickness of a diamond touch side, and is characterized by adjusting the downward movement magnitude of a chip holder based on the detection result in each above-mentioned step.

[0016] This invention distinguishes the plumbness of the cutting plane of a semiconductor chip with the magnitude of the load which joins a diamond touch side, and when there is this [no] in predetermined plumbness, the amount of descent of a chip holder is decreased according to the magnitude of the above-mentioned load. Moreover, the thickness of the diamond touch side of a package body is detected separately, the amount of descent of a proper chip holder is adjusted to each package body mounted, and proper mounting of a semiconductor chip is realized.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. The case where the semiconductor chip which constitutes solid state image sensors, such as a CCD sensor and a linear sensor, is mounted to the package body of a Sir DIP mold is mentioned as an example, and the gestalt of this operation explains it.

[0018] Drawing 1 A shows the die bond equipment by the gestalt of operation of this invention. The bond stage 23 where the die bond equipment 20 of the gestalt of this operation supports a package body 22, the bond stage 23 -- the specified quantity upper and lower sides -- with the slide guide 24 supported movable. The load cell 25 which detects the load which joins the top face of the bond stage 23, The chip holder which pinches the both-sides side (cutting plane) of a semiconductor chip 26, and holds a semiconductor chip 26, It moves to the upper part location of diamond touch side 22a shown in drawing 1 B from the position in readiness shown in drawing 1 A, and has the laser displacement gage 32 as a measurement means to measure the height of diamond touch side 22a to the top face of the bond stage 23.

[0019] In addition, a stopper 28 is for protecting a load cell 25, and when the load more than predetermined joins the bond stage 23, it is constituted so that the bond stage 23 may be supported instead of a load cell 25.

[0020] The package body 22 is equipped with diamond touch side 22a in which it comes to carry out pressing of the ceramic ingredient, and a semiconductor chip 26 is mounted as usual, inner lead section 29a by which wire bond is carried out to a semiconductor chip 26, and outer lead 29b used as an external terminal.

[0021] After being conveyed in the upper part location of a package body 22 from the supply tray (illustration abbreviation) which was attached in the conveyance device 31 equipped with the driving shaft of the four directions of XYZ and theta, and held the semiconductor chip 26 which should be mounted, the chip holder 27 carries out specified quantity descent from the location concerned, and it is constituted so that a semiconductor chip 26 may be mounted to diamond touch side 22a. With the gestalt of this operation, the driving source which can control the amount of drives was used for precisions, such as a pulse motor, as a driving source of the conveyance device 31, and it has the adjusting device 30 which can be adjusted for the amount of descent of the chip holder 27 to such a conveyance device 31 based on the output of a load cell 25, and the output of the laser displacement gage 32.

[0022] In response to each output of a load cell 25 and the laser displacement gage 32, an adjusting device 30 determines the downward movement magnitude from the upper part location of the package body 22 of the chip holder 27, and performs the operation which controls the conveyance device 31.

[0023] Next, the gestalt of this operation is further explained to a detail through an operation of the die bond equipment 21 constituted as mentioned above.

[0024] It precedes starting a die bond process and the calibration height which hits defining the

downward movement magnitude from the upper part location of the package body 22 of the chip holder 27 is set up. Calibration height is set as the bond height of the semiconductor chip of the isomorphism of the same kind cut by predetermined plumbness in the dicing process. That is, in the gestalt of this operation, the calibration height concerned is defined as downward movement magnitude of the chip holder 27 which diamond touch side 22a of a package body 22 takes the semiconductor chip cut normally mounting proper.

[0025] Based on the calibration height set up as mentioned above, the bond height of a semiconductor chip 26 is set up and, thereby, a semiconductor chip 26 is mounted proper to diamond touch side 22a of a package body 22. At this time, specified quantity spreading of the jointing materials for corrugated fibreboard, such as Ag paste, is carried out to diamond touch side 22a, and a semiconductor chip 26 is mounted on diamond touch side 22a by pressing that rear face to the above-mentioned jointing material for corrugated fibreboard.

[0026] The above-mentioned bond height is adjusted by the fall of the plumbness to the top face (image pick-up side) of the side face (cutting plane) of a semiconductor chip 26, and the thickness (henceforth package thickness) of diamond touch side 22a of a package body 22 with the gestalt of this operation. The fall of the plumbness of the side face of a semiconductor chip 26 appears in the magnitude of the load which joins diamond touch side 22a (bond stage 23 top face) at the time of mounting. That is, if the plumbness of the side face of a semiconductor chip 26 falls, by the semiconductor chip corner which projects caudad, the force in which only the amount S of protrusions (refer to drawing 6) presses diamond touch side 22a will increase, and it will appear in the output with which this is detected by the load cell 25. Then, the movement magnitude (gap height) of the chip holder 27 equivalent to a part for the load which increased is beforehand set as the adjusting device 30, and the conveyance device 31 is controlled in order to adjust bond height to the amount which subtracted gap height from the above-mentioned calibration height.

[0027] Moreover, since it may change within the dimensional tolerance, when the thickness of diamond touch side 22a of a package body 22 has this larger than a reference value, a possibility of causing the deficit of corner 26c of the semiconductor chip 26 by the excess of bond height has it, and when smaller than another side and a reference value, a possibility of causing poor mounting has it. Then, before mounting (before applying a jointing material for corrugated fibreboard to diamond touch side 22a in more detail) It is made to move to the right above location of diamond touch side 22a which shows the laser displacement gage 32 to drawing 1 B from the position in readiness shown in drawing 1 A. By measuring the distance between the laser displacement gage 32 concerned and diamond touch side 22a from the reflected light of laser beam L, the thickness of diamond touch side 22a, That is, the height from the top face of the bond stage 23 to diamond touch side 22a is measured, and the downward movement magnitude of the chip holder 27 is fluctuated by the error with the above-mentioned reference value. As a result, from the above-mentioned calibration height (C), bond height (H) reduces the above-mentioned gap height (G), and is adjusted to the height obtained by fluctuating a part for the thickness error of diamond touch side 22a (deltat) further ($H = C - G + \text{deltat}$).

[0028] Drawing 2 is a flow chart explaining the above-mentioned control by the adjusting device 30. With the gestalt of this operation, it is made to perform adjustment of the downward movement magnitude (bond height) of the chip holder 27 based on the output of a load cell 25 on the basis of the stage load (output of a load cell 25) detected at the last die bond process performed by this equipment 21. This is because the cutting plane of a semiconductor chip 26 is that which falls gradually from predetermined plumbness as long as the dicing process is performed using the same blade, so it is possible to guess the stage load at the time of mounting from the stage load at the time of the last mounting this time in general.

[0029] Therefore, when the side face of the semiconductor chip 26 mounted is in predetermined plumbness to the top face, like the last stage load, the output of a load cell 25 is in predetermined within the limits, and if package thickness is a reference value, it is mounted in the same bond height as last time (steps S1, S2, and S3). Moreover, when package thickness differs from a reference value, bond height is adjusted only for the amount equivalent to a part for the error (step S2, S4). For example,

package thickness subtracts only Δt from the last bond height, when only Δt is larger than a reference value, and when only Δt is smaller than a reference value, only Δt increases to the last bond height.

[0030] On the other hand, if the side face of the semiconductor chip 26 mounted begins to separate from predetermined plumbness to the top face, the stage load at the time of mounting will increase gradually. Then, when it checks that the last stage load had exceeded the predetermined value, the magnitude of the load concerned is updated to the above-mentioned predetermined value (step S5). That is, magnitude of the load concerned is made into the decision criterion of a next stage load, and, thereby, the further fall of the plumbness of a chip cutting plane is detected. And package thickness is measured, and if this is a reference value, it will be adjusted to the bond height which reduced only the gap height equivalent to a part for the stage load which carried out [above-mentioned] the increment (steps S6 and S7). Moreover, when package thickness is not a reference value, it is adjusted to the bond height which fluctuated a part for an error with the reference value of the package thickness which boiled in the gap height equivalent to a part for the stage load which carried out [above-mentioned] the increment, in addition was measured (steps S6 and S8).

[0031] As mentioned above, the slanting grade to the top face of semiconductor chip 26 side face which appears in a stage load according to the gestalt of this operation and which should be mounted, And since the proper bond height corresponding to the thickness of diamond touch side 22a of a package body 22 can be adjusted Even if a cutting plane is the semiconductor chip 26 which is not in predetermined plumbness, the deficit of corner 26c of the semiconductor chip 26 at the time of mounting can be prevented, and damage on chip measuring area and generating of the poor product by the migration contaminant can be avoided. Thereby, while being able to reduce the yield loss by the deficit of the corner of the above-mentioned semiconductor chip, improvement in a machine time can be aimed at and an improvement of productivity can be aimed at.

[0032] Moreover, according to the gestalt of this operation, since the laser displacement gage is adopted as measurement of package thickness (height of diamond touch side 22a), a part for few package thickness errors which influence mounting is detected, and it becomes possible to realize a proper die bond process.

[0033] As mentioned above, of course based on the technical thought of this invention, various deformation is possible for this invention, although the gestalt of operation of this invention was explained, without being limited to this.

[0034] For example, although the adjustment of bond height based on the magnitude of a stage load is faced and the stage load at the time of mounting was taken into consideration last time with the gestalt of the above operation, it is also possible to replace with this, to add a stage load detection process as an independent process like the above-mentioned package thickness measurement process before mounting, and to adjust bond height according to the detection result concerned.

[0035] Moreover, when a load cell 25 outputs the fixed value far exceeding the above-mentioned predetermined value, it is also possible to add the operation whose grade of the side face of the semiconductor chip 26 concerned judges that it is so large that flatness of the top face (image pick-up side) cannot be stored in predetermined specification, and eliminates the mounted product as a defective.

[0036] Furthermore, in order to replace with the configuration prepared in the one inferior-surface-of-tongue section of one side of the bond stage 23 like the gestalt of the above-mentioned implementation as an arrangement location of a load cell 25 and to detect a stage load with a still more sufficient precision, it may be made to arrange the load cell concerned in two or more locations where bond stage inferior surfaces of tongue differ, and to consider as the criteria of bond height adjustment with the average value of these outputs.

[0037] In addition, you may make it prepare one or more these using the contact-type sensor closed when not only the above-mentioned load cell but the load more than predetermined is detected as a load detection means.

[0038] Furthermore, it is also possible to adopt a configuration which replaces with the configuration to

which move the laser displacement gage 32 for package thickness measurement from a position in readiness like the gestalt of the above-mentioned implementation again, and the operation is made to carry out, for example, prepares a package thickness measurement stage separately, and carries out arrangement immobilization in the measurement stage upper part concerned.

[0039]

[Effect of the Invention] According to this invention, the following effectiveness can be acquired as stated above.

[0040] That is, it becomes possible according to the die bond equipment of this invention, to be able to realize the die bond process which can be mounted to a package body, without a cutting plane making the corner of the semiconductor chip which is not in predetermined plumbness suffer a loss, to eliminate the factor used as the damage and the migration contaminant of a chip by deficit waste, and to build a proper die bond process.

[0041] according to invention of claim 2 -- the thickness of the diamond touch side of a package body -- precision -- it can measure highly, a part for few package thickness errors which influence mounting can be detected, and a proper die bond process can be secured.

[0042] Moreover, while according to the die bond approach of this invention being able to mount to a package body and being able to realize a proper die bond process by this, without a cutting plane making the corner of the semiconductor chip which is not in predetermined plumbness suffer a loss, it becomes possible to aim at improvement in a machine time and to improve productivity.

[0043] according to invention of claim 4 -- the thickness of the diamond touch side of a package body -- precision -- it can measure highly, a part for few package thickness errors which influence mounting can be detected, and a proper die bond process can be secured.

[Translation done.]

JAPANESE [JP,2002-170831,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

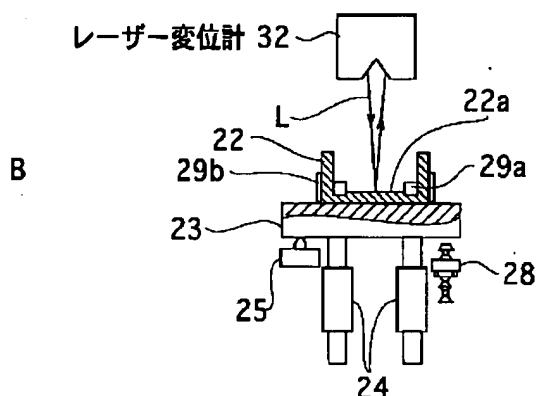
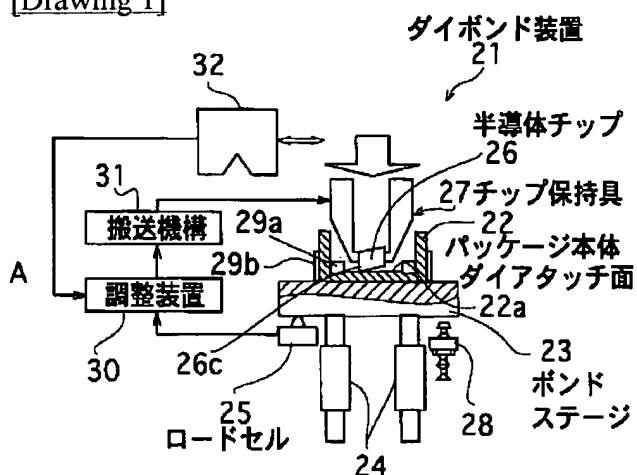
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

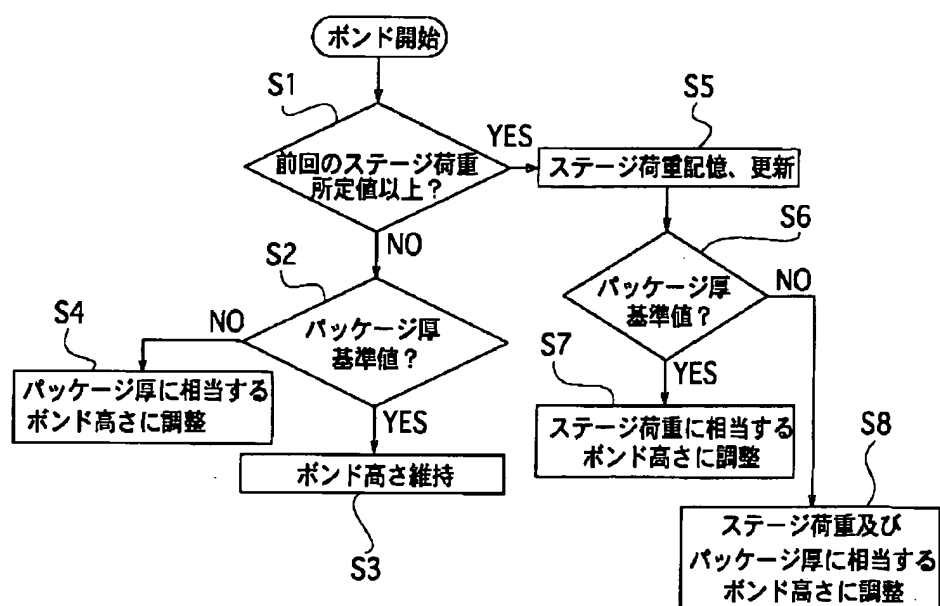
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

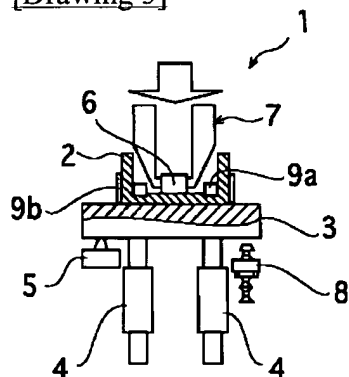
[Drawing 1]



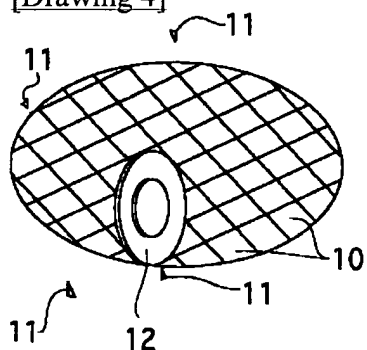
[Drawing 2]



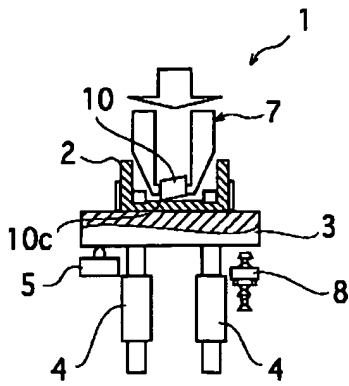
[Drawing 3]



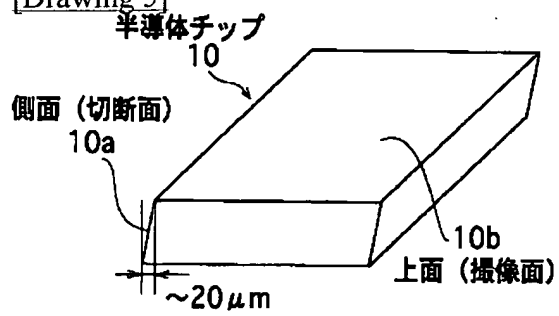
[Drawing 4]



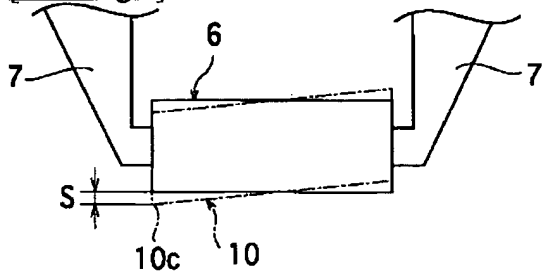
[Drawing 7]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-170831

(P2002-170831A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/52

識別記号

F I

H 0 1 L 21/52

テーマコード(参考)

F 5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-369072(P2000-369072)

(22) 出願日 平成12年12月4日 (2000.12.4)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 水谷 研二

鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国

分株式会社内

(74) 代理人 100072350

弁理士 飯阪 泰雄

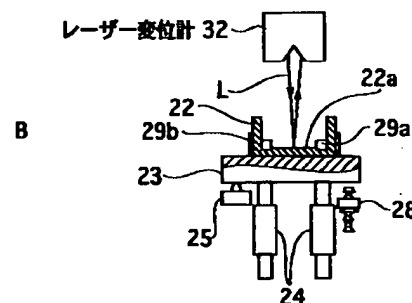
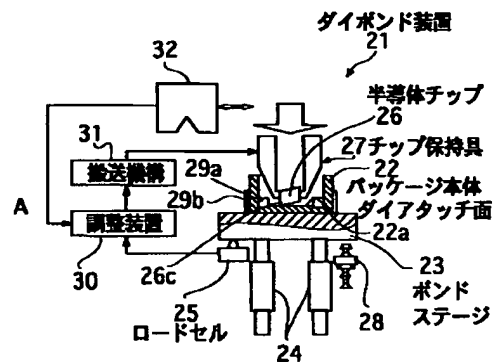
Fターム(参考) 5F047 FA07 FA71 FA72 FA79 FA82

(54) 【発明の名称】 ダイボンド装置およびダイボンド方法

(57) 【要約】

【課題】 生産性を低下させることなく、半導体チップの角部の欠損を防止して適正なダイボンドを行う。

【解決手段】 ボンドステージ23の上面に加わる荷重を検出するロードセル25と、ダイアタッチ面22aの厚さを測定するレーザー変位計32の各出力に基づいて、チップ保持具27の下降移動量(ボンド高さ)を調整する調整装置30を設けることにより、半導体チップ26の切断面が所定の垂直度でない場合でも、実装時における半導体チップ26の角部の欠損を防止して適正なダイボンド工程を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部が開口したパッケージ本体を支持するステージと、半導体チップの両側面を挟持して前記半導体チップを保持するチップ保持具と、前記チップ保持具を前記パッケージ本体のダイアタッチ面へ向けて下降させ、前記半導体チップを前記ダイアタッチ面へ実装する搬送機構と、前記ステージの上面に加わる荷重を検出する荷重検出手段とを備えたダイボンド装置において、前記ステージ上面に対する前記ダイアタッチ面の高さを測定する測定手段と、

前記荷重検出手段の出力および前記測定手段の出力に基づいて、前記搬送機構に対し、前記ダイアタッチ面へ向けての前記チップ保持具の下降移動量を調整可能な調整手段とを備えたことを特徴とするダイボンド装置。

【請求項2】 前記測定手段が、前記ダイアタッチ面の上方に配置されるレーザ変位計を含むことを特徴とする請求項1に記載のダイボンド装置。

【請求項3】 上部が開口したパッケージ本体のダイアタッチ面に対し、半導体チップの両側面を挟持して前記半導体チップを保持するチップ保持具を所定量下降させて、前記半導体チップを実装するダイボンド方法において、

前記ダイアタッチ面に加わる荷重の大きさを検出するステップと、

前記ダイアタッチ面の厚さを検出するステップとを有し、

前記各ステップにおける検出結果に基づいて前記所定量を調整することを特徴とするダイボンド方法。

【請求項4】 前記ダイアタッチ面の厚さを、前記パッケージ本体の上方に配置したレーザ変位計を用いて検出することを特徴とする請求項3に記載のダイボンド方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子などの半導体チップをサイドチャック式のチップ保持具を用いてパッケージ本体のダイアタッチ面へ実装するダイボンド装置およびダイボンド方法に関する。

【0002】

【従来の技術】CCDセンサやリニアセンサを構成する半導体チップは、セラミック材料からなるサーディップ型のパッケージに収納されて広く用いられている。このパッケージへの半導体チップの実装には、従来より、例えば図3に示すようなダイボンド装置が使用されている。

【0003】ダイボンド装置1は、パッケージ本体2を支持するボンドステージ3と、ボンドステージ3を所定量上下移動可能に支持するスライドガイド4と、ボンドステージ3に加わる荷重を検出するロードセル5と、半導体チップ6の両側面（切断面）を挟持して半導体チッ

プ6を保持するチップ保持具7とを有している。パッケージ本体2は、半導体チップ6が実装されるダイアタッチ面2aと、半導体チップ6と結線されるインナリード部9aと、外部端子となるアウトリード部9bとを備え、ダイアタッチ面2aには予め、Agペースト等の接合材（図示略）が塗布されている。

【0004】チップ保持具7は、図示しない搬送機構によりダイアタッチ面2aへ向けて所定量下降移動し、半導体チップ6の裏面を上記接合材へ押押し、マウントする。ロードセル5はチップ保持具7による押押し荷重を検出するためのものであるが、所定以上の荷重が作用した場合には、ロードセル5保護用のストッパ8が作動するようになっている。実装後、半導体チップ6とインナリード部9aとがワイヤボンドされ、パッケージ本体2の上部開口がガラス製等の封止材により覆われて製品とされる。

【0005】一般に、CCD等の固体撮像素子は、その撮像面（チップ上面）の平面度が所定の規格範囲内となるようにパッケージ本体へ実装される。そのため、例えば特開平7-161741号公報には、パッケージ本体下面の平面度の誤差を吸収してダイアタッチ面の平面度を維持し、これに実装される半導体チップの所定の平面度を確保するようにした技術が記載されている。また、特開2000-40707号公報には、ダイアタッチ面が湾曲している場合における実装時の半導体チップの角部の欠けを防止するべく、ダイアタッチ面のチップ搭載領域周縁に半導体チップ角部を接触させない溝を形成する構成が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年における半導体チップの小型化に伴って、チップ上面において画素以外の面積が少なくなると、半導体チップを保持するチップ保持具として上述したようなチップ両側面を挟持するサイドチャック式のチップ保持具7が必要となる。このため、半導体チップ側面のチップ上面に対する垂直度が非常に重要となり、これがパッケージ本体へのマウント精度に大きな影響を及ぼすことになる。

【0007】半導体チップは、ウェーハ状態からダイシング工程を経て個々に分離される。ダイシング時、ウェーハは粘着シートに貼り付けられて支持されるが、ウェーハ周縁部分の製品とならない領域は個々の半導体素子に比べて上記粘着シートとの接着面積が小さいため、図4に模式的に示すように、その近傍に位置する半導体素子10を分離する際に、上記ウェーハ周縁部分が粘着シートから剥がれてチップ屑11となり、これがブレード（ダイシングソー）12へ衝突して、ブレード12に大きなストレスを与えてしまう。特に、ダイシング中にウェーハ上へ噴射される高圧ノズルからのクリーニング用水の水流に乗って上記チップ屑11がブレード12へ勢いよく衝突するという要因もある。

【0008】これにより、処理するウェーハの枚数が増加するにつれて、ブレード12が変形、損傷し、結果的に、図5に示すように半導体チップ10の切断面10aが上面10b(撮像面)に対して垂直度を保てず、僅かながらも斜めとなる。この状態が作業中に確認されるまで、引き続き当該ブレード12を用いてダイシング工程が行われることになる。

【0009】そもそも、斜め切断は所定以内であれば製品の良否に影響を及ぼすことはないが、このように斜めに切断された半導体チップ10を用いてパッケージ本体へ実装する場合、図6に示すように垂直に切断された半導体チップ6をチップ保持具7で保持する場合に比べ、チップ10の下端角部10cが長さSだけ下方へ突出する場合がある。このため、垂直に切断された半導体チップ6と同一のストローク量でチップ保持具7を下降移動させて上記斜めに切断された半導体チップ10を実装する際、図7に示すように当該半導体チップの下端角部10cがダイアタッチ面2aとの衝突により欠ける可能性が高い。この場合、欠落した角部10cが原因で半導体チップ10の撮像面10bを損傷させたり、パッケージ内に残留して移動ごみとなって、製品不良(着荷不良)につながる。

【0010】また、上記の問題は、パッケージ本体2のダイアタッチ面2aの厚さ、すなわちボンドステージ3の上面からダイアタッチ面2aの高さがパッケージごとに異なる場合にも発生する。すなわち、パッケージ本体2はセラミック材料を加圧成形してなるものであるが、そのダイアタッチ面2aの厚さが寸法公差内にある場合でも、斜め切断された半導体チップを実装する場合には、上記問題を引き起こすおそれが高い。

【0011】このような問題を解消するために、チップ保持具7の下降速度を低くするなどの対策が考えられるが、マシンタイムに大きな影響を与えて、生産性を損ねてしまう。

【0012】本発明は上述の問題に鑑みてなされ、生産性を低下させることなく、半導体チップの角部の欠損を防止して適正なダイボンドを行うことができるダイボンド装置およびダイボンド方法を提供することを課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するに当たり、本発明に係るダイボンド装置は、ボンドステージ上面に対するダイアタッチ面の高さを測定する測定手段と、ボンドステージの上面に加わる荷重を検出する荷重検出手段の出力および上記測定手段の出力に基づいて、チップ保持具を下降移動させる搬送機構に対し、上記ダイアタッチ面へ向けての上記チップ保持具の下降移動量を調整可能な調整手段とを備えたことを特徴としている。

【0014】本発明は、荷重検出手段の出力が所定以上

の場合は、実装される半導体チップの切断面が撮像面に対して所定の垂直度でない判断して、上記搬送機構によるチップ保持具の下降移動量を減少させ、ダイボンド時の半導体チップの角部の欠損を防止する。また、上記測定手段の出力に応じて上記下降移動量をも調整可能にして、半導体チップの角部の欠損を防止する。

【0015】また、本発明に係るダイボンド方法は、ダイアタッチ面に加わる荷重の大きさを検出するステップと、ダイアタッチ面の厚さを検出するステップとを有し、上記各ステップにおける検出結果に基づいて、チップ保持具の下降移動量を調整することを特徴としている。

【0016】本発明は、ダイアタッチ面に加わる荷重の大きさによって半導体チップの切断面の垂直度を判別し、これが所定の垂直度でない場合は上記荷重の大きさに応じてチップ保持具の下降量を減少させる。また、パッケージ本体のダイアタッチ面の厚さを個々に検出して、実装されるパッケージ本体それぞれに対して適正なチップ保持具の下降量を調整し、半導体チップの適正な実装を実現する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本実施の形態では、CCDセンサやリニアセンサといった固体撮像素子を構成する半導体チップをサーディップ型のパッケージ本体へ実装する場合を例に挙げて説明する。

【0018】図1Aは本発明の実施の形態によるダイボンド装置を示している。本実施の形態のダイボンド装置20は、パッケージ本体22を支持するボンドステージ23と、ボンドステージ23を所定量上下移動可能に支持するスライドガイド24と、ボンドステージ23の上面に加わる荷重を検出するロードセル25と、半導体チップ26の両側面(切断面)を挟持して半導体チップ26を保持するチップ保持具と、図1Aに示す待機位置から図1Bに示すダイアタッチ面22aの上方位置へ移動して、ボンドステージ23の上面に対するダイアタッチ面22aの高さを測定する測定手段としてのレーザ変位計32とを有している。

【0019】なお、ストッパ28は、ロードセル25を保護するためのもので、ボンドステージ23に所定以上の荷重が加わった際に、ロードセル25に代わってボンドステージ23を支持するように構成される。

【0020】パッケージ本体22は、従来と同様、セラミック材料を加圧成形してなるもので、半導体チップ26が実装されるダイアタッチ面22aと、半導体チップ26とワイヤボンドされるインナリード部29aと、外部端子となるアウトリード29bとを備えている。

【0021】チップ保持具27は、XYZ及びθの4方向の駆動軸を備えた搬送機構31に取り付けられ、実装すべき半導体チップ26を収容した供給トレイ(図示

略)からパッケージ本体22の上方位置へ搬送された後、当該位置から所定量下降して、半導体チップ26をダイアタッチ面22aへ実装するように構成されている。本実施の形態では、搬送機構31の駆動源としてバルスモータ等の精密に駆動量を制御できる駆動源が用いられ、このような搬送機構31に対して、チップ保持具27の下降量を、ロードセル25の出力およびレーザ変位計32の出力に基づいて調整可能な調整装置30を備えている。

【0022】調整装置30は、ロードセル25およびレーザ変位計32の各出力を受けて、チップ保持具27のパッケージ本体22の上方位置からの下降移動量を決定し、搬送機構31を制御する作用を行う。

【0023】次に、以上のように構成されるダイボンダ装置21の作用を通じて、本実施の形態を更に詳細に説明する。

【0024】ダイボンダ工程を開始するに先立って、チップ保持具27のパッケージ本体22の上方位置からの下降移動量を定めるにあたってのキャリブレーション高さを設定する。キャリブレーション高さは、ダイシング工程において所定の垂直度で切断された同種同型の半導体チップのボンダ高さに設定される。すなわち本実施の形態において、当該キャリブレーション高さは、正常に切断された半導体チップをパッケージ本体22のダイアタッチ面22aへ適正に実装するのに要するチップ保持具27の下降移動量として定義される。

【0025】上記のようにして設定されたキャリブレーション高さを基に、半導体チップ26のボンダ高さが設定され、これによりパッケージ本体22のダイアタッチ面22aに対し、半導体チップ26が適正に実装される。このとき、ダイアタッチ面22aへはAgペースト等の接合材が所定量塗布されており、半導体チップ26は、その裏面が上記接合材へ押圧されることによって、ダイアタッチ面22aへ実装される。

【0026】本実施の形態では、上記ボンダ高さは、半導体チップ26の側面(切断面)の上面(撮像面)に対する垂直度の低下、およびパッケージ本体22のダイアタッチ面22aの厚さ(以下、パッケージ厚ともいう。)によって調整される。半導体チップ26の側面の垂直度の低下は、実装時においてダイアタッチ面22a(ボンダステージ23上面)に加わる荷重の大きさに現れる。つまり、半導体チップ26の側面の垂直度が低下すると、下方に突出する半導体チップ角部によって、その突出量S(図6参照)だけダイアタッチ面22aを押圧する力が増加し、これがロードセル25によって検出される出力に現れる。そこで、その増加した荷重分に相当するチップ保持具27の移動量(ギャップ高さ)を調整装置30に予め設定しておき、ボンダ高さを上記キャリブレーション高さからギャップ高さを減じた量に調整するべく、搬送機構31を制御する。

【0027】また、パッケージ本体22のダイアタッチ面22aの厚さは、その寸法公差内で変動し得るため、これが基準値より大きいとボンダ高さ過多による半導体チップ26の角部26cの欠損を招くおそれがあり、他方、基準値より小さいと実装不良を招くおそれがある。そこで、実装前(更に詳しくは、ダイアタッチ面22aへ接合材を塗布する前)に、レーザ変位計32を図1Aに示す待機位置から図1Bに示すダイアタッチ面22aの直上位置へ移動させ、レーザ光Lの反射光から当該レーザ変位計32とダイアタッチ面22aとの間の距離を測定することによってダイアタッチ面22aの厚さ、すなわちボンダステージ23の上面からダイアタッチ面22aまでの高さを測定し、上記基準値との誤差分だけチップ保持具27の下降移動量を増減する。結果的に、ボンダ高さ(H)は、上記キャリブレーション高さ(C)から、上記ギャップ高さ(G)を減じ、更にダイアタッチ面22aの厚さ誤差分(Δt)を増減して得られる高さに調整される($H = C - G \pm \Delta t$)。

【0028】図2は、調整装置30による上記制御を説明するフローチャートである。本実施の形態では、ロードセル25の出力に基づくチップ保持具27の下降移動量(ボンダ高さ)の調整は、同装置21によって行われた前回のダイボンダ工程で検出されたステージ荷重(ロードセル25の出力)を基準に行うようにしている。これは、ダイシング工程が同一のブレードを用いて行われている限りは、半導体チップ26の切断面は所定の垂直度から徐々に低下していくものであるため、前回実装時のステージ荷重から今回実装する際のステージ荷重を概ね推測することが可能だからである。

【0029】したがって、実装される半導体チップ26の側面がその上面に対して所定の垂直度にある場合は、ロードセル25の出力は前回のステージ荷重と同様、所定範囲内にあり、かつ、パッケージ厚が基準値であれば、前回と同様のボンダ高さで実装される(ステップS1, S2, S3)。また、パッケージ厚が基準値と異なる場合は、その誤差分に相当する量だけボンダ高さが調整される(ステップS2, S4)。例えばパッケージ厚が基準値より Δt だけ大きい場合は前回のボンダ高さから Δt だけ減じ、基準値より Δt だけ小さい場合は前回のボンダ高さに Δt だけ増加する。

【0030】一方、実装される半導体チップ26の側面がその上面に対して所定の垂直度から外れ始めると、実装時におけるステージ荷重は徐々に増加する。そこで、前回のステージ荷重が所定値を超えたことを確認したときは、当該荷重の大きさを上記所定値に更新する(ステップS5)。すなわち、当該荷重の大きさが次のステージ荷重の判断基準とされ、これによりチップ切断面の垂直度の更なる低下が検出される。そして、パッケージ厚を測定し、これが基準値であれば、上記増加したステージ荷重分に相当するギャップ高さだけ減じたボンダ高

さに調整される(ステップS6、S7)。また、パッケージ厚が基準値でない場合は、上記増加したステージ荷重分に相当するギャップ高さに加えて、測定したパッケージ厚の基準値との誤差分を増減したボンド高さに調整される(ステップS6、S8)。

【0031】以上のように、本実施の形態によれば、ステージ荷重に表れる実装すべき半導体チップ26側面の上面に対する斜め傾斜度、およびパッケージ本体22のダイアタッチ面22aの厚さに対応した適正なボンド高さを調整することができるので、切断面が所定の垂直度

にない半導体チップ26であっても実装時における半導体チップ26の角部26cの欠損を防止して、チップ有効面の損傷や移動ごみによる製品不良の発生を回避することができる。これにより、上記半導体チップの角部の欠損による歩留まり損を低減することができるとともに、マシンタイムの向上を図って生産性の改善を図ることができる。

【0032】また、本実施の形態によれば、パッケージ厚(ダイアタッチ面22aの高さ)の測定にレーザ変位計を採用しているため、実装に影響する僅かなパッケージ厚誤差分を検出して、適正なダイボンド工程を実現することが可能となる。

【0033】以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0034】例えば以上の実施の形態では、ステージ荷重の大きさに基づくボンド高さの調整に際し、前回実装時におけるステージ荷重を参照するようにしたが、これに代えて、実装前にステージ荷重検出工程を上記パッケージ厚測定工程と同様、単独工程として追加し、当該検出結果に応じてボンド高さの調整を行うことも可能である。

【0035】また、ロードセル25が上記所定値を大きく上回る一定の値を出力したときには、当該半導体チップ26の側面の傾斜度が、その上面(撮像面)の平面度を所定の規格内に収めることができないほど大きいと判断し、実装された製品を不良品として排除する作用を付加することも可能である。

【0036】更に、ロードセル25の配置位置としては、上記実施の形態のようにボンドステージ23の一方側の下面部にひとつ設ける構成に代えて、更に精度よくステージ荷重を検出するために、当該ロードセルをボンドステージ下面の異なる複数の位置に配置して、これら出力の平均値をもってボンド高さ調整の基準とするようにしてもよい。

【0037】なお、荷重検出手段としては上記ロードセルに限らず、所定以上の荷重を検出した場合に閉成する接点式のセンサを用いて、これの一つあるいは複数設けるようにしてもよい。

【0038】更に又、パッケージ厚測定用のレーザ変位

計32を上記実施の形態のように待機位置から移動させてその作用を行わせる構成に代えて、例えばパッケージ厚測定ステージを別途設け、当該測定ステージ上方に配置固定するような構成を採用することも可能である。

【0039】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、以下の効果を得ることができる。

【0040】すなわち、本発明のダイボンド装置によれば、切断面が所定の垂直度でない半導体チップの角部を欠損させることなくパッケージ本体へ実装できるダイボンドプロセスを実現することができ、欠損屑によるチップの損傷や移動ごみとなる要因を排除して適正なダイボンド工程を構築することが可能となる。

【0041】請求項2の発明によれば、パッケージ本体のダイアタッチ面の厚さを精度高く測定することができ、実装に影響する僅かなパッケージ厚誤差分を検出して、適正なダイボンド工程を確保することができる。

【0042】また、本発明のダイボンド方法によれば、切断面が所定の垂直度でない半導体チップの角部を欠損させることなくパッケージ本体へ実装することができ、これにより適正なダイボンド工程を実現することができるとともに、マシンタイムの向上を図って生産性を改善することが可能となる。

【0043】請求項4の発明によれば、パッケージ本体のダイアタッチ面の厚さを精度高く測定することができ、実装に影響する僅かなパッケージ厚誤差分を検出して、適正なダイボンド工程を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるダイボンド装置を示す側面図であり、Aはその全体の概略構成を示し、Bはその一部の構成の作用を示す。

【図2】本発明の実施の形態の作用を説明するフローチャートである。

【図3】従来のダイボンド装置の構成を示す側面図である。

【図4】従来技術において説明されるダイシング工程の説明図である。

【図5】斜め切断された半導体チップの斜視図である。

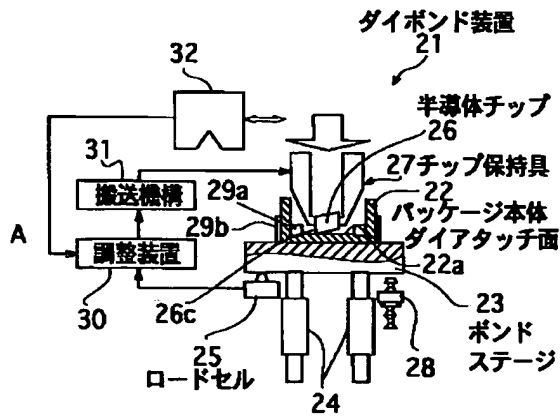
【図6】垂直に切断された半導体チップと、斜めに切断された半導体チップとの保持形態の相違を説明する図である。

【図7】従来のダイボンド装置を用いて斜め切断された半導体チップを実装する工程を説明する側面図である。

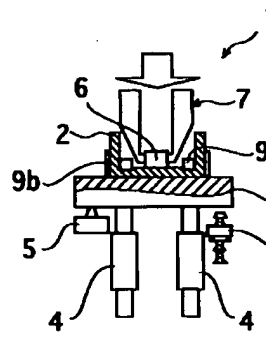
【符号の説明】

21…ダイボンド装置、22…パッケージ本体、22a…ダイアタッチ面、23…ボンドステージ、25…ロードセル、26…半導体チップ、26c…角部、27…チップ保持具、30…調整装置、31…搬送機構、32…レーザ変位計。

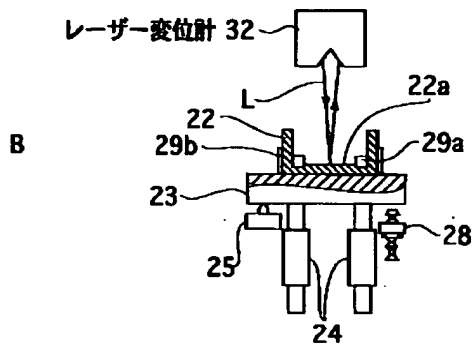
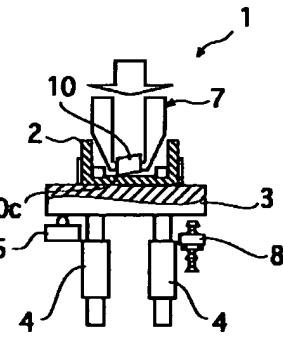
【図1】



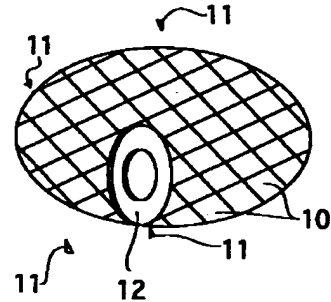
【図3】



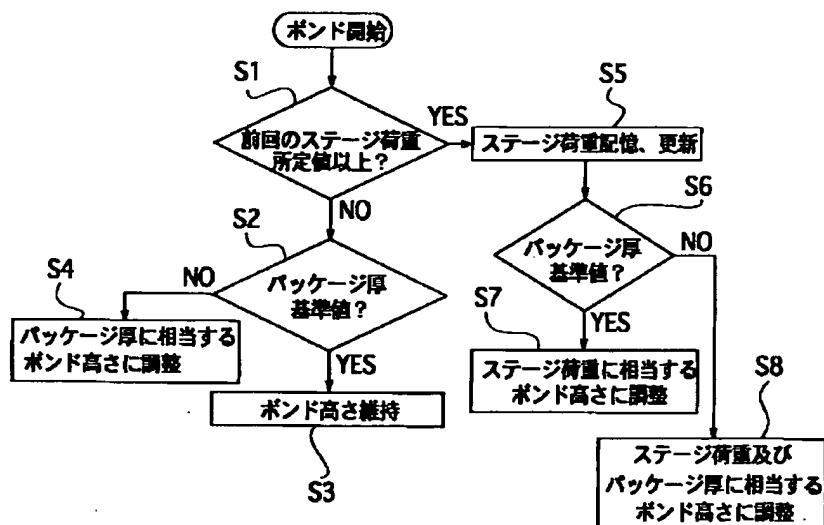
【図7】



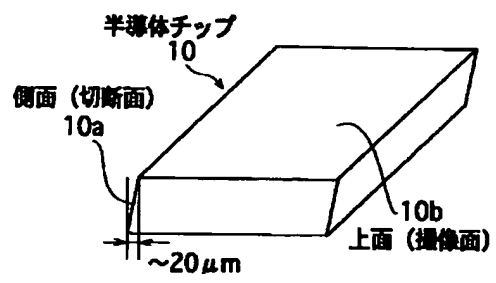
【図4】



【図2】



【図5】



【図6】

